



Mikroorganismer kan øge gasudbyttet

Fotidis, Ioannis; Karakashev, Dimitar Borisov; Angelidaki, Irini

Published in:

FIB - Forskning i Bioenergi, Brint & Brændselsceller

Publication date:

2012

Document Version

Early version, also known as pre-print

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):

Fotidis, I., Karakashev, D. B., & Angelidaki, I. (2012). Mikroorganismer kan øge gasudbyttet. *FIB - Forskning i Bioenergi, Brint & Brændselsceller*, 9(39), 17.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Mikroorganismer kan øge gasudbyttet

Nye forskningsresultater fra DTU-Miljø peger på, ammoniak-tolerante mikroorganismer kan øge gasproduktionen fra landbrugsbaserede biogasanlæg med op til 40 procent.

Af Ioannis Fotidis, Dimitar Karakashev og Irini Angelidaki

Biogas er en af de mest effektive teknologier, når det handler om at udnytte energipotentialt i biomasse, men det er også en kompleks proces, som kræver samspil af flere typer mikroorganismer for at kunne fungere effektivt.

Ved udrådning af blandt andet svinegylle, kyllingegødning, slagteriaffald og minkgødning vil der ofte ske en hæmning af processen på grund af for høje koncentrationer af ammoniak. I dag opererer hovedparten af de danske biogasfællesanlæg således under en stabil, men hæmmet tilstand. En tilstand hvor gasproduktionen langt fra er optimal, og som kan få alvorlige økonomiske konsekvenser for anlægget.

I praksis kan biogasanlægget kun begrænse hæmningen ved at sænke temperaturen eller øge opholdstiden, men det er langt fra nogen optimal løsning. Andre metoder som tilsætning af ammoniumbindende ioner, der øger forholdet mellem kulstof og kvælstof, har ikke vist nogen praktisk anvendelighed. Det er enten for dyrt eller ineffektivt.

Ammoniakhæmning

Ammoniak hæmmer primært omdannelsen af eddikesyre til metanogas og kuldioxid. Der findes imidlertid en anden form for metanproducerende reaktion, hvor eddikesyre først bliver omdannet til brint og kuldioxid, inden det bliver til metan, og den proces har vist sig at være meget mindre følsom over for ammoniakhæmning. I forløbet indgår et konsortium af mikroorganismer bestående af de såkaldte SAO bakterier, som omdanner eddikesyre til brint og



Foto: Torben Skøtt/BioPress

DTU-forskere har blandt andet hentet podemateriale fra Snertinge Biogasanlæg for at teste om særlige mikroorganismer kan øge gasproduktionen.

CO₂, samt metanogener der omdanner brint og CO₂ til metan.

I et biogasanlæg kan man afgøre, hvordan eddikesyre omdannes til metan ved at anvende eddikesyre med isotop-mærkede kulstofatomer som biomasse. Derefter kan man måle og bestemme, om der anvendes den ene eller den anden proces.

På DTU-Miljø har vi udtaget podemateriale fra syv forskellige biogasfællesanlæg for at finde sammenhængen mellem omsætningsvejen for eddikesyre og koncentrationen af ammoniak. Tre af prøverne stammer fra Hashøj, Nysted og Lundtofte, hvor reaktortemperaturen er på 37 °C, mens de øvrige prøver er fra Hillerød, Vegger, Snertinge og Lemvig, hvor reaktortemperaturen er på 52 °C.

Resultaterne viser, at biogasreaktorer, der indeholder SAO-bakterier, har op til fire gange højere koncentrationer af ammoniak end reaktorer, hvor der er en mere direkte omsætning af eddikesyre til metan og kuldioxid.

Praktiske løsninger

På DTU-Miljø har vi søgt efter praktiske løsninger for at kunne begrænse ammoniakhæmningen på biogasanlæg. Målet er at skabe et mikrobielt miljø i reaktoren, der kan modstå høje koncentrationer af ammoniak.

I den forbindelse har vi forsøgt at anvende en mikroorganisme kaldet *Methanoculleus*, der er kendt for at

være meget tolerant over for ammoniak. Organismen blev testet i en reaktor med et stort flow, hvor organismene kan hæfte sig til et såkaldt slamtæppe, og det viste sig, at det kunne øge metanproduktionen med omkring 40 procent.

Resultaterne tyder altså på, at bestemte mikroorganismer kan være med til at øge gasproduktionen fra landbrugsbaserede biogasanlæg. I praksis kan det dog være vanskeligt at opretholde en "koloni" af specifikke bakterier i en fuldt opblandet reaktor, med mindre de får nogle særlig gunstige vækstbetingelser. Vi er nu i gang med at afprøve indførelsen af ammoniakrobuste mikroorganismer, til behandling af biomasser med forhøjet ammoniakindhold i fuldt opblandede reaktorer.

Arbejdet med at undgå ammoniakhæmning i biogasanlæg er blevet støttet af Energinet.dk under ForskEL programmet og af EU-programmet Interreg. Du kan læse mere om projektet på www.biopress.dk under "artikler".

Ioannis Fotidis er postdoc ved DTU - Miljø og forsker i biogas, e-mail ioanf@env.dtu.dk.

Dimitar Karakashev er lektor ved DTU - Miljø og forsker i mikrobiologi, e-mail dbka@env.dtu.dk

Irini (Rena) Angelidaki er professor ved DTU - Miljø og forsker i bioenergi, e-mail iria@env.dtu.dk ■